

PAT-NO: JP363195263A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 63195263 A  
TITLE: SPUTTERING DEVICE  
PUBN-DATE: August 12, 1988

INVENTOR-INFORMATION:  
NAME  
UEDA, EISUKE

ASSIGNEE-INFORMATION:  
NAME SHIMADZU CORP COUNTRY  
N/A

APPL-NO: JP62027038  
APPL-DATE: February 6, 1987

INT-CL (IPC): C23C014/36  
US-CL-CURRENT: 204/298.2

ABSTRACT:

PURPOSE: To successively obtain homogenous thin film, by fitting a means of regulating magnetic flux density in a discharge atmosphere on a target of a magnetic body so as to enable stable magnetron discharge at all times.

CONSTITUTION: This sputtering device is composed essentially of a target 5 of a magnetic body, magnets 2 for causing magnetron discharge on the target 5, a yoke 1 for guiding magnetic flux generated from the magnets 2 and a means 6 of varying magnetic flux density. The means 6 is provided with driving units 7 for changing the relative distance between the magnets 2 and the target 5. Magnetic flux density  $BS<SB>1</SB>$  in a discharge atmosphere on the

target 5 is  
regulated by the means 6.

COPYRIGHT: (C)1988,JPO&Japio

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭63-195263

⑤ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

④ 公開 昭和63年(1988)8月12日

C 23 C 14/36

8520-4K

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑬ 発明の名称 スパッタリング装置

⑭ 特 願 昭62-27038

⑮ 出 願 昭62(1987)2月6日

⑯ 発 明 者 上 田 映 介 京都府京都市右京区西院追分町25番地 株式会社島津製作所五条工場内

⑰ 出 願 人 株式会社島津製作所 京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地

⑱ 代 理 人 弁理士 赤澤 一博

## 明 細 書

## 1 発明の名称

スパッタリング装置

## 2 特許請求の範囲

(1) 磁性体ターゲットと、このターゲット上にマグネトロン放電を生起させるための磁石と、この磁石から発生する磁束を案内するヨークと、前記ターゲット上の放電雰囲気における磁束密度の大きさを調節するための磁束密度可変手段とを具備してなることを特徴とするスパッタリング装置。

(2) 磁束密度可変手段が、磁石とターゲットとの間の相対距離を変更し得る駆動装置を備えてなることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のスパッタリング装置。

(3) 磁束密度可変手段が、磁石とターゲットとの間の磁束の一部を短絡し得る磁束短絡部材を備えてなることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のスパッタリング装置。

(4) 磁束密度可変手段が、磁石とヨークとの間の相対距離を変更し得る駆動装置を備えてなるこ

とを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のスパッタリング装置。

## 3 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、マグネトロン放電を利用して磁性体ターゲットをスパッタし、試料上に薄膜を形成するようにしたスパッタリング装置に関するものである。

〔従来の技術〕

マグネトロン方式は、相互に鎖交する電界と磁界の中に電子を閉込めてサイクロイド運動させ、放電を誘起させるようにしたものである。このマグネトロン放電を利用したスパッタリングでは、このような電界と磁界を放電雰囲気であるターゲット上に形成するとともに、該ターゲット側を陰極に設定し、放電により発生した陽イオンを前記ターゲットに引寄せることによってターゲット分子をスパッタさせるものである。そして、このような方式は、磁石を前記ターゲットの下側に配置することを特徴としており、ターゲットには透磁

率の高い磁性体が用いられる場合もある。

〔発明が解決しようとする問題点〕

ところで、磁石から出る磁束は、磁性体ターゲットを貫通して放電雰囲気中に到達するものと、ターゲット内に磁路を結ぶものに分岐する。しかるに、このターゲット内に磁路を結ぶ磁束の飽和量は、該ターゲットの材質や形状に応じて変化し、長期間の使用でターゲット材が薄くなると、次第に減少する。その結果、放電雰囲気への磁束到達量がその分増加し、マグネトロン放電の様子が変化して、作成した薄膜の厚さや物性に等質のものが得られなくなる。

本発明は、上記不具合に鑑み、スパッタリング装置の長期間の使用に対し、ターゲットの消費による磁束の変化を修正し得る機能をハードウェアとして付設することにより、ターゲット上の磁束密度を常に一定に保ち、作成する薄膜の厚さや物性に影響を及ぼさないようなマグネトロン方式のスパッタリング装置を実現することを目的とする。

〔問題点を解決するための手段〕

ット材の断面形状やその消費量の如何に拘らず、常に安定したマグネトロン放電を誘起でき、対向配置した試料上に等質なる薄膜を反復継続して形成することが可能となるものである。

〔実施例〕

以下、本発明のスパッタリング装置を平行平板型で構成した場合の実施例を図面を参照して説明する。

(第1実施例)

この実施例は、第1図に示すように、ヨーク1上に対称をなして複数の永久磁石2が配置されており、これらの磁石2および前記ヨーク1を、ハウジング3で包囲している。そして、このハウジング3の側壁上端3a間にはバックングプレート4が載荷されており、その上に磁性体ターゲット5をセットするようになっている。

一方、この実施例の磁束可変手段6は、前記磁石2とターゲット5との相対距離を変更して両者間のギャップを変化させ得る駆動装置7を備えている。この駆動装置7は、モータやアクチュエー

本発明は、かかる目的を達成するために、次のような手段を採用したものである。

すなわち、本発明にかかるスパッタリング装置は、磁性体ターゲットと、このターゲット上にマグネトロン放電を生起させるための磁石と、この磁石から発生する磁束を案内するヨークと、前記ターゲット上の放電雰囲気における磁束密度の大きさを調節するための磁束密度可変手段とを具備してなることを特徴としている。

なお、磁束密度可変手段としては、磁路中のギャップを変化させてその磁気抵抗を変更したり、あるいは磁束を途中で逃がしたりすることにより、放電雰囲気への磁束到達量を調節する手段が特に好適である。

〔作用〕

このような手段であれば、スパッタリング装置の長期間の使用によって放電雰囲気の磁束密度が変化しようとしても、磁束密度可変手段により磁束到達量を変更できるので、その変化量を打消すことが可能となる。これにより、使用するターゲ

タ等(図示省略)の駆動によって突没するアーム7aを備えており、このアーム7aをガイド7bを介しハウジング3の底板3bを貫通させて前記ヨーク1の底部1aに取付けており、該ヨーク1とともに、磁石2をターゲット5に対して矢印Iのごとく昇降させ得るようになっている。

以上において、磁石から出る磁束の磁束密度 $B_m$ と、ターゲット5を貫通して放電雰囲気にトロイダル磁場を形成する磁束の磁束密度 $B_s$ および前記ターゲット5内を通る磁束の磁束密度 $B_t$ との関係は、ギャップに無関係に、

$$B_m = B_t + B_s \cdots (1)$$

が成立する。今、ターゲット5が消費され、 $B_t$ および $B_s$ がそれぞれ $B_{t_1}$  ( $B_t > B_{t_1}$ ) および $B_{s_1}$  ( $B_{s_1} > B_s$ ) になったとすると、やはり

$$B_m = B_{t_1} + B_{s_1} \cdots (2)$$

が成立するので、(1)、(2)式より $B_s$ と $B_{s_1}$ との関係を求めると、

$$B_{s_1} = B_s + (B_t - B_{t_1})$$

となる。

一方、磁束密度は、第4図に示すように、磁石から遠ざかるにつれて小さくなる性質がある。しかして、この性質を利用し、駆動装置7を作動させて、放電雰囲気Dへの到達磁束の磁束密度 $B_{s1}$ が $(B_t - B_{t1})$ ほど減少するまで、磁石2をターゲット5に対して降下させギャップの磁気抵抗を大きくすることにより、その磁束密度増加分を打消すことができる。

なお、磁石2を固定しておき、ターゲット5の方を昇降させる構成であっても、本実施例と同様の効果が得られることは勿論である。

#### (第2実施例)

この実施例は、第2図に示すように、前記第1実施例と概ね同様の構成であって、共通する部分は同一符号をもって示す。

この実施例は、ヨーク1がハウジング3の底板3b上に直接載置されており、磁束密度可変手段6には、磁束を短絡し得る磁束短絡部材として薄板状の短絡板8を備えてなる。この短絡板8は、図示しない取付部材によって磁石2とパッキング

プレート4との間に配置されている。

この実施例の場合、短絡板8に、ターゲット5の消費による磁束密度増加量 $(B_t - B_{t1})$ に等しい磁束 $B_p$ をもって飽和するものを使用すれば、放電雰囲気Dの磁束密度増加分を打消すことができる。なお、この短絡板8は、磁束密度の変化に応じて増設すればよい。

#### (第3実施例)

この実施例は、第3図に示すように、前述した両実施例と概ね同様の構成であって、同じく共通する部分を同一符号で示している。

この実施例は、磁石2が薄板状の取付板9の上に載置されており、ヨーク1はその下において駆動装置7により磁石2に対して昇降する。

磁気回路は閉じているので、ヨーク1と磁石2との相対距離が大きくなって、両者間のギャップにおける磁気抵抗が増大すると、磁石2からターゲット5側へ出る磁束は減少する。この性質を利用し、ターゲット5の消費による磁束密度増加分 $(B_t - B_{t1})$ だけ、ギャップの磁気抵抗を大きく

することによって、放電雰囲気Dの磁束密度増加分を打消すことができる。

なお、本発明は、上述の実施例において用いた平行平板型のターゲット構造以外のものにも適用できるのは勿論である。また、ターゲットに磁束検出センサを取付け、目標値との誤差を増幅して磁束可変手段にフィードバックしてやれば、リアルタイムな磁束の修正も可能となるものである。

#### [発明の効果]

本発明は、以上のような磁束可変手段を設けたことにより、ターゲットの断面形状やその消費量の如何に拘らず、常に安定したマグネトロン放電を誘起し、等質なる薄膜を反復継続して作成することの可能なスパッタリング装置を提供できるものである。

#### 4図面の簡単な説明

第1図～第3図はそれぞれ本発明の第1～第3実施例を示す概略的な断面図であり、第4図は作図説明図である。

1…ヨーク

2…磁石

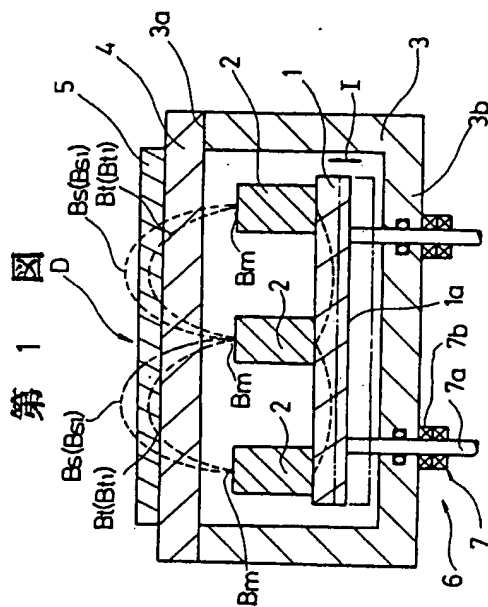
5…磁性体ターゲット

6…磁束可変手段

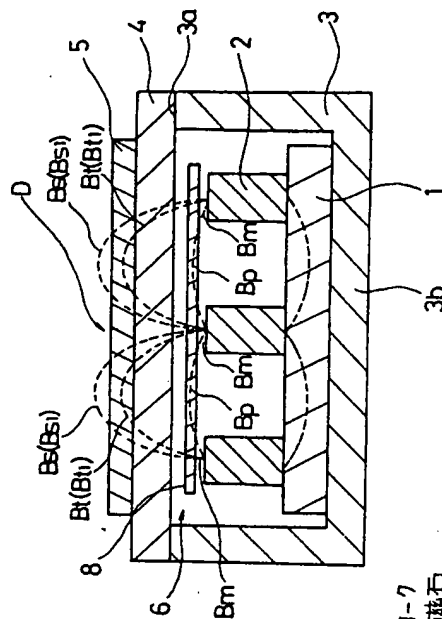
7…駆動装置

8…磁束短絡部材(短絡板)

代理人 弁理士 赤澤一博

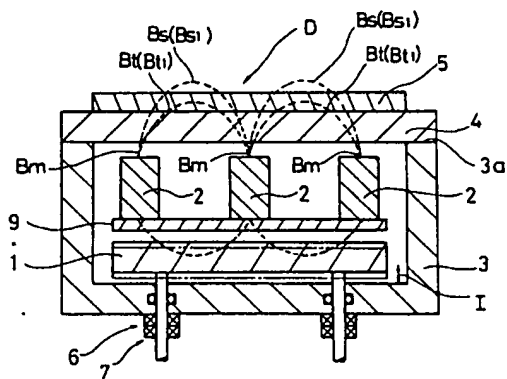


第 2 図



- 1...3-7  
2...磁石  
5...磁性体ターゲット  
6...磁束可変手段  
7...駆動装置  
8...磁束短絡材料(短絡板)

第 3 図



第 4 図

